

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

|  |  |   |
|--|--|---|
| (51) 国際特許分類 5<br>G03H 1/18, 1/20, G01B 11/16<br>G01L 9/00  | A1   | (11) 国際公開番号<br>WO 91/08525<br>(43) 国際公開日<br>1991年6月13日 (13.06.1991) |
| (21) 国際出願番号<br>PCT/JP90/01548<br>(22) 国際出願日<br>1990年11月28日 (28. 11. 90)<br>(30) 優先権データ<br>特願平1/306670 1989年11月28日 (28. 11. 89) JP<br>特願平1/338639 1989年12月28日 (28. 12. 89) JP<br>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)<br>東洋製罐株式会社 (TOYO SEIKAN KAISHA, LTD.) [JP/JP]<br>〒100 東京都千代田区千代田1丁目3番1号 Tokyo, (JP)<br>(72) 発明者: および<br>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)<br>竹之内健 (TAKENOUCHI, Ken) [JP/JP]<br>黒沢和之 (KUROSAWA, Kazuyuki) [JP/JP]<br>〒221 神奈川県横浜市神奈川区大口仲町179 Kanagawa, (JP)<br>堀口 誠 (HORIGUCHI, Makoto) [JP/JP]<br>〒252 神奈川県横浜市鶴巻町1-15-1 Kanagawa, (JP)<br>今谷恒夫 (IMATANI, Tsuneo) [JP/JP]<br>〒239 神奈川県横浜須賀町3-65 Kanagawa, (JP)<br>倉島秀夫 (KURASHIMA, Hideo) [JP/JP]<br>〒239 神奈川県横浜須賀町岩戸3-26-16 Kanagawa, (JP)<br>(74) 代理人<br>弁理士 鈴木 恒男 (SUZUKI, Ikuo)<br>〒105 東京都港区愛宕1丁目6番7号 愛宕山弁理士ビル806号<br>Tokyo, (JP) | (81) 指定国<br>AT (欧州特許), AU, BE (欧州特許), CH (欧州特許),<br>DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許),<br>GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許),<br>NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.<br>添付公開書類<br>国際調査報告書 |   |
| (54) Title : METALLIC CONTAINER EQUIPPED WITH HOLOGRAM OR DIFFRACTION GRATING<br>(54) 発明の名称 ホログラム乃至回折格子付金属容器<br><div data-bbox="620 1325 1040 1556" data-label="Image"> </div> (57) Abstract<br>A metallic container equipped at least part thereof with a relief type hologram or relief type diffraction grating which is formed by coining. Since such a hologram or diffraction grating is formed by coining, their dimensional precision and reproducibility can be improved remarkably. A metallic container equipped with the hologram formed thereon is excellent in design and a metallic container equipped with the diffraction grating can detect easily the change of its internal pressure by utilizing its diffraction grating.   |  |   |

BEST AVAILABLE COPY

(57) 要約

本発明の金属容器は、少なくともその一部に、レリーフ型ホログラムまたはレリーフ型回折格子がコイニングにより形成されているものである。コイニングにより、このようなホログラムまたは回折格子を形成させることにより、これらの寸法精度や再現性が著しく向上している。ホログラムが形成されている金属容器は、デザイン的に優れており、また回折格子が形成されている金属容器は、その回折格子を利用して、容器内圧の変化を容易に検出することが可能となる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を固定するために使用されるコード

AT オーストリア  
AU オーストラリア  
BB バルバドス  
BE ベルギー  
BF ブルキナ・ファソ  
BG ブルガリア  
BJ ベナン  
BR ブラジル  
CA カナダ  
CF 中央アフリカ共和国  
CG コンゴ  
CH スイス  
CI コート・ジボアール  
CM カメルーン  
DE ドイツ  
DK デンマーク

ES スペイン  
FI フィンランド  
FR フランス  
GA ガボン  
GI ギニア  
GB イギリス  
GR ギリシャ  
HU ハンガリー  
IT イタリア  
JP 日本  
KP 朝鮮民主主義人民共和国  
KR 大韓民国  
LI リヒテンシュタイン  
LK スリランカ  
LU ルクセンブルグ  
MC モナコ

MG マダガスカル  
ML マリ  
MN モンゴル  
MR モーリタニア  
MW マラウイ  
NL オランダ  
NO ノルウェー  
PL ポーランド  
RO ルーマニア  
SD スーダン  
SE スウェーデン  
SN セネガル  
SU ソビエト連邦  
TD チャド  
TG トーゴ  
US 米国

## 明 細 書

## ホログラム乃至回折格子付金属容器

技術背景

本発明は、容器表面にレリーフ型ホログラム乃至レリーフ型回折格子が形成されている金属容器及びその製法に関する。

従来技術

ホログラムは物体の三次元像の再生が容易であると共に、虹色に光る装飾性を有しており、ギフト、ノベルティ、或は子供の玩具等のディスプレイの分野、或は書籍、雑誌の表紙、挿絵等の出版・印刷の分野に用いられている。

更にホログラムは多重記録、或は高密度記録も可能であり、光メモリーとして応用され、その製造には精密機器が必要であることから、容易に偽造もできないので、有価証券、クレジットカード、IDカード等の分野でも用いられている。

ホログラムを包装材料或は容器に付する提案も既に行われており、実開昭62-143663号公報には、包装材料の基材の一部または全面にホログラムが設けられていることを特徴とする容器が記載されており、実開昭63-70934号公報には、透明な円筒形状容器の器蓋の内側或は外側にマルチブックスホログラムを付したことを特徴とする容器が記載されている。

25 ホログラムの複製については、感光材料を用いて露光

及び干渉等により直接ホログラムを作成する方法と、平滑なプラスチック材料にエンボス加工して表面レリーフ型のホログラムを作成する方法が知られている。

容器にホログラムを形成させる場合、ホログラムを直接容器側面に形成させる方法と、シール或はラベルにホログラムを形成させ、このシール或はラベルを容器側面に貼り付ける方法とが考えられるが、これらの方法は何れも次の欠点を有している。

即ち、現在行われている方法は、工具表面に形成されている凹凸の形のホログラムを熔融状態においてプラスチックの表面にレリーフの形で写しとる方法であるが、プラスチックは、熔融時と室温時における密度差が大で収縮傾向が大であり、寸法精度が低く、微細なパターンの再現性に乏しい。成形時に生ずる内部歪により、ホログラムが変形しやすいことも難点である。また、容器側面に直接ホログラムを形成させるためには、成形金型にホログラム形成用の凹凸面を予め形成させておくが、ブロー成形、圧空成形等により型内で膨張されつつある器壁は熔融状態にあるとしても、金型表面と接触されると直ちに冷却固化が行われる中空成形容器の場合、レリーフ型ホログラムを忠実に形成することはかなり難しい。一方、シールやラベルを貼着する方法では容器の製造操作と別に面倒で手数のかかる貼着操作が必要であると共に、容器とホログラムとが一体化されたものでないという難点がある。

### 発明の骨子

本発明者等は、凹凸の形でホログラムが形成されている略平面状の版と、平滑な表面を有する金属素材とを面に直角方向にコイニングするときには、全く意外にも、  
5 金属素材の表面にレリーフ型ホログラムを転写させることが可能となること、及びかくして形成されるホログラムは、凹凸模様の寸法精度や再現性及びホログラムの強度や耐久性に顕著に優れていることを見出した。

また本発明者等は、回折格子が形成されている平面状  
10 の版を用いて上記の様なコイニングを行なうことにより金属素材の表面にレリーフ型回折格子を形成することが可能となり、この様なレリーフ型回折格子が形成された金属素材を用いて得られる金属容器は、容器内圧の変化を有効に検出し得るものであることを見出した。

15 従って本発明の目的は、金属容器表面にレリーフ型ホログラムが形成され、しかもホログラムの凹凸模様の寸法精度及び再現性にも優れているホログラム付金属容器及びその製法を提供することにある。

本発明の他の目的は、容器表面にレリーフ型回折格子  
20 が形成され、容器内圧の変化を有効に検出し得る金属容器及びその製法を提供することにある。

本発明によれば、金属容器の表面の少なくとも一部にコイニングにより形成されたレリーフ型ホログラムまたはレリーフ型回折格子が形成されていることを特徴とする  
25 金属容器が提供される。

本発明によればさらに、凹凸の形でホログラムまたは回折格子が形成されている略平面状の版と、平滑な表面を有する金属素材とを面に対して直角方向にコイニングさせ、該金属素材の塑性変形によりその表面にレリーフ型ホログラム乃至レリーフ型回折格子を転写させることを特徴とする金属容器の製法が提供される。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のレリーフ型ホログラムを作成するための撮影工程A、現像工程B、金属版型の作成工程C及び金属素材の転写工程Dを示す説明図であり、

第2図は転写工程Dの別の好適態様を示す説明図であり、

第3図及び第4図は転写工程の更に別な好適態様を示す説明図である。

第5図は転写工程Dの別の好適態様を示す説明図である。

第6図は、回折格子が形成された金属容器を用いての容器内圧の変化を検出するための装置の一例を示す図であり、

第7図は、第6図とは別の例を示す図である。

#### 発明の詳細

本発明において用いるコイニング（圧印加工）は、表面に凹凸のある版（型）で押し、表材面に型模様をつける加工法であるが、このようなコイニングで微少凹凸のホログラム乃至回折格子が形成されることは本発明以前

全く未知のことであつた。

即ち、本発明に用いる平面状の版においては、ホログラム乃至回折格子が凹凸の形で形成されているが、この凹凸とは、像として表現すべき原稿からの光の波面に相当する干渉縞が凹凸の形となっているものであり、そのピッチは多くの場合0.1乃至5 $\mu$ mの範囲にあって著しく微細のものである。このような微細な凹凸模様が前述したコイニングにより金属素材表面に転写されること自体全く予想外の知見であつた。

10 本発明に用いる金属素材は平面状でしかもその表面は可及的に平滑であることも重要である。一層具体的には、金属素材の表面は中心線平均あらさが0.5 $\mu$ m以下、特に0.3 $\mu$ m以下であれば、ホログラムの寸法精度及び再現性に関して満足すべき結果が得られる。

15 金属表面における中心線平均あらさ(JIS B0601)は、あらさ曲線からその中心線の方に測定長さ $l$ の部分を抜き取り、この抜き取り部分の中心線をX軸、縦倍率の方向をY軸とし、あらさ曲線を $y = f(x)$ と表わしたとき、次式によって求められる値をマイクロメートル( $\mu$ m)で表わしたものをいう。

$$R a = \frac{1}{l} \int_0^l |f(x)| dx$$

即ち、中心線平均あらさは、金属表面の垂直方向の凹凸の程度(振幅の程度)に関係するものであり、一方ホ  
25 ログラムの再現性は凹凸のピッチが面方向に如何に正確

に刻まれているかに依存するものであるにもかかわらず、本発明においては、 $R_a$ が $0.5\ \mu\text{m}$ を超えると凹凸パターンが転写されない部分が生じ、再現性のシグナル／ノイズ比（ $s/n$ 比）が小さくなり、再生像がノイズに埋没される傾向があるのに対して、 $R_a$ を $0.5\ \mu\text{m}$ 以下とすることにより、シグナル／ノイズ比を実用上差支えない範囲に向上させ得るものである。

ところで、鋼体からなる版を型打加工（スタンピング）に使用すると、接触圧力は周辺部において最も大きく、中心部に向うに従って小さくなることから、これに接する金属素材においても前記周辺部に対応する部分では塑性変形が大きく、前記中心部に対応する部分では塑性変形が小さく、従って加工後の金属素材では、周辺部程凹凸の程度が大きく中心部程凹凸の程度の小さい不均一なホログラムが形成される傾向が認められる。

本発明の好適態様に従い、略平面状の版として、表面に向けて凸でゆるやかな曲面を形成している版を使用すると、版と金属との接触圧力が周辺部においても中心部分においても同様となり、どの部分においても均一且つ一様なホログラムを金属素材表面に形成させることが可能となる。

また、本発明の別の態様では、版を薄くして可変形性を持たせると共に、緩衝材層を介して圧入操作を行うことにより、接触圧力が接触面のどの部分においても均一となり、版の凹凸模様が金属素材に対して均一にしかも



忠実に転写され、再現されることになる。

更に、金属素材は如何に表面が平滑であるといっても、その表面には無視できない程のうねりや山谷が存在することが多いが、後者の版の構成を採用すると、これらの非平滑性要因が版により吸収緩和され、これらの要因の有無にかかわらず均一且つ一様なレリーフ型ホログラムまたはレリーフ型回折格子の転写が可能となる。

本発明の方法を説明するための第1図において、撮影工程Aにおいて、レーザー光源1、ホトレジスト感光層2、原稿3及び反射鏡4を、原稿3からの反射光線と、反射鏡4からの参照反射光とが同時にホトレジスト層2に入射する位置関係で配置する。これによりホトレジスト層2には、像として表現すべき原稿からの光の波面に相当する干渉縞が形成される。ホトレジスト層2は、露光部分が硬化するネガ型のものでも露光部が溶解するポジ型のものであってもよい。

現像工程Bにおいて、露光済ホトレジスト層2'をそれ自体公知の現像処理に付する。これにより未硬化の未露光部分或は溶解性の露光部分5が溶解され表面に凹凸パターン6を有するホトレジスト版7が形成される。

ホトレジスト層のホログラムの作成方法は、従来公知の方法を採用することができる。例えば、像として表現すべき原稿（以下単に原稿という）にレーザー光（例えば、Ar<sup>+</sup>レーザー、488nm、出力5mW）に照射して得

られる原稿からの反射光と、同一の光源から分割した参照光とを同時にホトレジストを塗布した乾板に入射させ、原稿からの光の波面に相当する干渉縞を乾板に記録することにより、原稿の撮影を2乃至60分間行った後  
5 これを現像し、干渉縞の凹凸パターンを得ることができる。

ホトレジストは、通常低感度であるので、一旦銀塩感光材料を用いて撮影を行い原版ホログラムを得て、これをホトレジストと密着させた後、原版ホログラムを通して  
10 ホトレジストに露光して原版ホログラムの干渉縞をホトレジストに複写し、その後ホトレジストを現像する方法も採用することができる。

ホトレジスト層2としては、光遊離反応、光分解反応、光レドックス反応、光重合反応、光橋かけ反応等  
15 を利用したそれ自体公知のホトレジスト材料、例えばジアゾ樹脂、環化ポリイソブレン系樹脂、フェノール樹脂、ノボラック樹脂等を使用することができる。

金属版型の製作工程Cにおいて、ホトレジスト版7の表面に金属薄膜層8を蒸着或は無電解メッキ等の手段により形成させ、これを電気鑄造操作に付することによって、ニッケルまたはクロム等の硬質金属から成る金属版  
20 型9を形成させる。この金属版型からホトレジスト層7を機械的に剝離するか、化学的に溶解するかして、金属版型9のみを取り出す。

25 金属素材への転写工程Dにおいて、上側圧子10に凹

凸パターン 6' を有する金属版型 9 を取付け、一方下側  
圧子 1 1 に金属素材 1 2 を支持させ、これらの面に対し  
直角方向（矢印方向）に両者をコイニングさせて、金属  
素材 1 2 の表面にレリーフ型ホログラム 6'' を形成させ  
5 る。

また、転写工程 D の好適態様を示す第 2 図において  
は、版 9 を支持する上側圧子 1 0 の支持面 1 3 を凸でゆ  
るやかな曲面（図では凸の程度が強調されている）とし  
て、接触圧力がどの部分でも一様となるように配慮され  
10 ている。曲面の形状は、例えば球面、楕円回転面、放物  
線回転面、双曲線回転面等の任意の二次曲線回転面であ  
ってよいが、この例に限定されない。また、この曲面の  
径（D）と凸出寸法（P）との比（ $P/D$ ）は、一般に  
 $P/D = 1.0 \times 10^{-5}$  乃至  $5.0 \times 10^{-2}$  特に  $5.0 \times 10^{-5}$  乃至  
15  $5.0 \times 10^{-2}$  の範囲にあるのがよい。

また、本発明の最も好適な態様では、第 3 図及び第 4  
図に示す通り、変形可能な薄手の金属版型 9 a を、緩衝  
材層 1 4 を介して第 1 図及び第 2 図の上側圧子 1 0 に支  
持されるようにする。

20 例えば、ホトレジスト原版表面に、蒸着法により金の  
薄膜、或は無電解メッキ法により銀の薄膜を形成するこ  
とにより導電性を与え、この薄膜を電極として通常の電  
気メッキ法によりニッケルメッキ、クロムメッキ等の金  
属メッキ層をホトレジスト原版表面に形成させる。版の  
25 厚みは、25 乃至 200  $\mu\text{m}$ 、特に 30 乃至 100  $\mu\text{m}$

の範囲が適当である。

緩衝材としては、圧縮弾性率が  $1 \times 10^6 \text{ Pa}$  乃至  $1 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 、特に  $1 \times 10^6 \text{ Pa}$  乃至  $1 \times 10^9 \text{ Pa}$  の範囲にあり、弾性限界が高くて、復原力の大きい任意の材料、例えば  
5 ポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミド、ポリ塩化ビニル等の各種プラスチックや、天然又は合成の各種ゴム等が使用され、その厚みは  $10 \mu\text{m}$  乃至  $200 \mu\text{m}$ 、特に  $30 \mu\text{m}$  乃至  $100 \mu\text{m}$  の範囲にあるのがよい。

ホログラムが転写されるべき金属表面は、 $R_a$  が前述  
10 した範囲内にあるものであればよく、また版の凹凸のパターンを再現性よく転写すること及び金属版型の寿命を考慮すると、転写されるべき金属表面の硬度が金属版型表面の硬度より低いことが必要である。材料としては、一般には表面のビッカース硬度が 300 以下、特に  
15 200 以下であるものが好ましく、例えば、純アルミニウムやアルミニウム合金単独から成るものを使用し得る他、表面に軟質金属をメッキ処理した鋼板類、例えば、ブリキ、アルミメッキ鋼板、錫ニッケルメッキ鋼板等を使用できる。

20 また、金属素材としては、上述した金属板の他に、表面が金属から成るという条件下で、金属板と他の材料、例えば各種プラスチックとの積層体も用いることができる。

コイニングに用いる圧力は、版の模様が金属素材表面  
25 面にレリーフ型ホログラムとして転写されるようなも

のであり、一般に 5 乃至 50 kgf/mm<sup>2</sup>、特に 10 乃至 30 kgf/mm<sup>2</sup> の圧力が適当である。圧入の際の温度は室温で十分であるが、所望により加温したり或は冷却したりすることもできる。

- 5 本発明においては、上記の如くして形成されたレリーフ型ホログラムを表面に有する金属素材は、例えば絞り加工等を施してもホログラムが失われないことから、これを用いてそれ自体公知の各種加工を施すことにより、絞り成形缶、絞りしごき成形缶、ブリキ製溶接缶、ハンダ缶、接着缶等の金属容器とされる。ホログラムの転写部位は、缶胴、缶底等の容器本体や容器蓋等の何れでもよい。

- またホログラムの転写は、側面継目缶の場合には、継目成形前の平板の状態でも、或は継目成形後、底を巻締め或は巻締めない状態でも行うことができるし、絞り缶や絞りしごき缶の場合は、成形前の平板の状態、或は成形後のカップの状態でも行うことができるし、更に容器蓋の場合は、蓋成形前の平板の状態、或は成形後の蓋の状態でも行うことができる。

- 20 本発明においては、金属表面にホログラムを転写させた後に、該表面に透明樹脂保護層を形成させることもできる。塗料として用いることができるのは、これに限定されないが、熱硬化性樹脂塗料、例えば、フェノールホルムアルデヒド樹脂、フラーホルムアルデヒド樹脂、キシレンホルムアルデヒド樹脂、ケトンホルム
- 25

アルデヒド樹脂、尿素－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－ホルムアルデヒド樹脂、アルキッド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、トリアリルシアネレート樹脂、熱硬化型アクリル樹脂、シリコーン樹脂、油性樹脂、或は熱可塑性樹脂塗料、例えば、塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体部分ケン化物、塩化ビニル－マレイン酸共重合体、塩化ビニル－マレイン酸－酢酸ビニル共重合体、アクリル重合体、飽和ポリエステル樹脂等を挙げることができる。これらの樹脂塗料は単独でも2種以上の組合せでも使用される。

この際、形成される膜厚は1乃至15  $\mu\text{m}$ 、特に3乃至10  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。上記範囲よりも厚いとホログラムが鮮明に見えなくなるおそれがあり、また上記範囲よりも薄いと保護層としての機能を果たさなくなるおそれがある。塗布の方法としては、スプレー法、ロール法等従来公知の方法により施すことができる。塗膜の焼付けは160乃至210℃の温度で5乃至15分間行うことが好ましい。

上述した方法によれば、凹凸の形でホログラムが形成されている平面状の版と、平滑な表面を有する平面状の金属素材とを、面に対して直角方向に圧入させることにより、金属表面に、凹凸模様の寸法精度や再現性に優れしかも該模様の強度や耐久性にも優れたレリーフ型ホログラムを高い生産性をもって容易に形成することが可能

となった。

また表面に向けて凸でゆるやかな曲面を形成している版や、薄い版が緩衝材の層を介して設けられているものを用いることにより、版と金属素材との接触圧力がどの部分でも一様となり、均一且つ一様なホログラムを金属素材表面に形成させることが可能となった。また、後者の場合には金属素材に非平滑性要因があっても、これを吸収緩和して一様なレリーフ型ホログラムの形成が可能となった。

10 また、この様にして金属容器表面に形成されているホログラムは、容器形状の歪による像の変形を利用して、容器内圧変化の検出に利用することもできる。

また本発明においては、上述した製法において、ホログラムの凹凸パターンを有する金属版型 9 の代わりに、  
15 回折格子の凹凸パターンを有する金属版型を用いることにより、容器表面にレリーフ型回折格子が形成された金属容器が得られる。この容器表面に形成されたレリーフ型回折格子は、容器内部圧力表示機能を有するものである。

20 レーザー光を用い、試料格子の微小歪を検出する方法は、モアレ干渉法として知られている（例えば「レーザーを用いたモアレ干渉法による微小歪測定」日本機化学会論文集 53 巻 496 号、論文 No.87-0333）。

この方法は、試料表面にピッチ  $d$  の回折格子を貼り付け、この格子面に入射角  $\alpha$ 、 $-\alpha$  で波長  $\lambda$  のレーザー光

25

を入射させ、入射角  $\alpha$  を次式

$$\sin \alpha = n \lambda / d$$

を満足するように選ぶ。n は回折の次数である。このとき、2つの入射光の回折光は共に回折格子の面に平行な波面を持つ。この回折格子が歪むと、2つの回折光の回折角度に僅かにずれを生じ、干渉縞が生じるので、この干渉縞を観察することによって試料の変形を検出するものである。

即ち、前述したレリーフ型回折格子を有する金属容器において、該回折格子のピッチ d に対して、容器の内圧が基準値にある時に、前記式を満足する様にレーザー光の入射角  $\alpha$  及び波長  $\lambda$  を設定すればよい。これによって基準内圧のずれが、それによって生ずる回折格子の歪を光学的に検知することによって検出される。

この容器内圧の監視を好適に行なうための装置を示す第6図において、20は内圧変化を検出すべき容器であり、容器20の底部には前述した方法によって形成された回折格子21が設けられている。この例においては、容器20はツープース缶となっている。回折格子21は、缶胴に形成されていてもよいが、この場合には検出の時に位置合わせが必要となるので、一般には缶底あるいは容器蓋に形成されていることが好適である。

この第6図の装置において、前記容器20は、検出孔22を有する台23上に載置される。また台23の下方には、レーザー光源24、ビームスプリッタ25及びミ



ラー 26, 26' から成る光学系並びに光検出素子 27  
が設けられている。即ち、レーザー光源 24 からのレー  
ザ光はビームスプリッタ 25 で分割され、ミラー 26,  
26' によって互いに反対方向から同じ角度で検出孔  
5 22 を通って容器 20 の底部に設けられている回折格子  
21 に入射される。回折格子 21 からの回折光は光検出  
素子 27 に入射する。

例えば、光源として He-Ne ガスレーザーの波長  $6328 \text{ \AA}$   
を用い、回折格子として  $900 \text{ 本/mm}$  のものを形成し、  
10 回折角を  $34.7^\circ$  としたとき、光検出素子の視野に入る  
干渉縞の本数の 1 本の変化は、内圧約  $1 \text{ mmHg}$  に対応し  
た。この程度の内圧変化による格子の面内歪量は、  
 $10^{-3} \sim 10^{-5}$  であり、回折角の変化もこれに比例してい  
る。打検法等の従来の方法によると、容器内の内圧変化  
15 が  $10 \text{ mmHg}$  程度にならないと検出できないが、上記の方  
法によれば、 $1 \text{ mmHg}$  の様に極めて小さい内圧変化の検出  
も可能となるものである。

この検出は、回折格子の格子線の方に直角な方向か  
らの光入射が必要であり、対称な入射光を作り出すため  
20 のミラー 26, 26' が格子線に垂直な面内に対象に配  
置される必要があるが、台 23 あるいは光学系を回転す  
るか、光学系を回転対称に構成する等の方法によって、  
格子方向にこだわらない検出が可能になる。

第 7 図に示す検出光学系においては、レーザー光源  
25 24 からのレーザー光は缶 20 の底面の回折格子 21 に

垂直に入射する。次数が同じで符合の異なる2つの回折光、例えば±1次回折光は、円錐型のミラー30で2回反射され、各々時計回り及び反時計回りの光路を進んで、最初の入射位置と同じ位置に再び入射し、対称入射光となる。この入射光に対する回折光をミラー31で反射させて光検出素子27で検出する。この検出光学系の光学配置は、回折格子線の向きに関係なく成立するので、回折格子の方向にこだわらない検出を高速で行うことが出来る。

10 上記の様に、回折格子を金属容器の一部、特に底部に形成しておくことにより、いつでも、どこでも、簡単に容器内圧力の変化を検出することが出来る。しかも、基準値からのずれだけを検出するので、基準値が正圧、負圧いずれでもよく、小売店等においても、店頭に出検装置を1台備えて置くことにより、各種の容器の内圧変化を簡単に監視できるという顕著な効果を奏する。

また、容器に内容物を充填してから出荷するまでの間においても、基準値と異なる容器内圧を持った容器を検知し、何等かの方法でこの容器を排出することが出来る。

## 実施例

### 実施例 1

ピッチが0.4 ~ 5  $\mu\text{m}$ にわたって分布し、溝深さが1  $\mu\text{m}$ の凹凸縞の形でホログラムが形成されている厚さ25 50  $\mu\text{m}$ のニッケル版を、ロックウェル硬度60に調質

し表面に硬質クロムメッキを施した工具鋼からなる平面  
度 $0.1\ \mu\text{m}$ 、 $R_{\text{max}}\ 0.01\ \mu\text{m}$ の平面を有する支持具に取り  
付けて直径 $20\ \text{mm}$ の円形断面形状を有する転写用上型  
を製作した。この上型と、ロックウェル硬度 $60$ に調質  
5 し表面に硬質クロムメッキを施した工具鋼からなる平  
面度 $0.1\ \mu\text{m}$ 、 $R_{\text{max}}\ 0.01\ \mu\text{m}$ の平面を有する下型を  
プレス装置に取り付け、厚さ $0.32\ \text{mm}$ 、中心線平均粗さ  
 $0.1\ \mu\text{m}$ 、ピッカース硬度 $95$ のアルミニウム合金板  
(JIS A3004P)を上下型間に置いて、 $9\ \text{ton}$ の押圧力で  
10 版とアルミニウム合金板を圧入させたところ、表1に示  
すように、版型の全領域にわたってホログラムが良好に  
転写された。転写されたホログラムの溝深さを触針式粗  
さ計で測定したところ、溝深さは連続的に変化し、転写  
領域の外縁部では $1\ \mu\text{m}$ 、中心部では $0.2\ \mu\text{m}$ であっ  
15 た。

次いで、このアルミニウム合金板を用いて、常法の絞  
り深絞り成形を行ないカップ状容器を得た。この容器外  
面に形成されたホログラムから満足すべき像が得られ  
た。

## 20 実施例 2

上型支持具の表面形状が $2000\ \text{mm}$ の球面形状である  
ほかは実施例1と同様にしてホログラムを転写したとこ  
ろ、表1に示すように、版型の全領域にわたってホログ  
ラムが良好に転写された。転写されたホログラムの溝  
25 深さは転写領域の全部にわたって均一に $1\ \mu\text{m}$ であっ

た。

次いで実施例 1 と同様にしてカップ状容器を作成したところ、容器外面に形成されたホログラムから満足すべき像が得られた。

### 5 実施例 3

ホログラムが形成されているニッケル版を厚さ  $50\mu\text{m}$  のゴム製緩衝材を介して上型支持具に取り付ける他は実施例 1 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、版型の全領域にわたってホログラムが良好に転写された。転写されたホログラムの溝深さは転写領域の外縁部では  $0.9\mu\text{m}$ 、中心部では  $0.6\mu\text{m}$  であった。

実施例 1 と同様にしてカップ状容器を作成したところ、容器外面のホログラムから満足すべき像が得られた。

### 実施例 4

ホログラムが形成されているニッケル版を厚さ  $50\mu\text{m}$  のゴム製緩衝材を介して上型支持具に取り付ける他は実施例 2 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、版型の全領域にわたってホログラムが良好に転写された。転写されたホログラムの溝深さは転写領域の全部にわたって均一に  $0.9\mu\text{m}$  であった。

実施例 1 と同様にしてカップ状容器を作成したところ、容器外面のホログラムから満足すべき像が得られた。

## 実施例 5

被転写材の表面に表面粗さ測定のカットオフ値より長い周期約  $1\text{ mm}$ 、高さ約  $2\text{ }\mu\text{ m}$  のうねりを有する他は実施例 3 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、版型の全領域にわたってホログラムが良好に転写された。転写されたホログラムの溝深さは転写領域の外縁部では  $0.9\text{ }\mu\text{ m}$ 、中心部では  $0.6\text{ }\mu\text{ m}$  であった。

次いで、この円板状のホログラムが形成されている面に透明樹脂を保護層として施こし、実施例 1 と同様にカップ状容器を作成したところ、容器の外面に形成されたホログラムから満足すべき像が得られた。

## 実施例 6

被転写材が厚さ  $0.24\text{ mm}$ 、錫メッキ量  $2.8\text{ g/m}^2$ （片面当たり）、中心線平均粗さ  $0.08\text{ }\mu\text{ m}$ 、ビッカース硬度 95 の錫メッキ鋼板である他は実施例 1 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、版型の全領域にわたってホログラムが良好に転写された。転写されたホログラムの溝深さは転写領域の外縁部では  $1\text{ }\mu\text{ m}$ 、中心部では  $0.2\text{ }\mu\text{ m}$  であった。

次いで、この板のホログラムが形成された側に透明樹脂を保護層として施こし、これを用いて公知の方法により円筒状溶接缶胴を作成した後、両端開口部をフランジ加工し、一方のフランジ部に錫メッキ鋼板より成る蓋を 2 重巻締して缶体とした。

得られた缶体の外表面に形成されたホログラムから満足すべき像が得られた。

#### 比較例 1

押圧力が 1 ton である他は実施例 1 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、版の接触した外縁部にはホログラムが転写されたが中心部の直径 8 mm 内の領域では転写されなかった。転写されたホログラムの溝深さは最大でも 0.2  $\mu$ m であった。

#### 比較例 2

押圧力が 20 ton である他は実施例 1 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、直径版型の形状に対応する凹みは形成されたが、ホログラムは転写されなかった。また押圧による被転写材の反りが起こり板材の品質が劣化した。

#### 比較例 3

上型支持具の表面形状が半径 500 mm の球面形状であるほかは実施例 1 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、ホログラムは直径 16 mm の範囲にしか転写されなかった。また押圧による被転写材の反りが起こり板材の品質が劣化した。

#### 比較例 4

ホログラムが形成されているニッケル版の厚さが 20  $\mu$ m である他は実施例 2 と同様にしてホログラムを転写したところ、表 1 に示すように、押圧によって版が破れ、ホログラムは転写されなかった。

## 比較例 5

ホログラムが形成されているニッケル版の厚さが250  
μmである他は実施例2と同様にしてホログラムを転写  
したところ、表1に示すように、押圧によって版が破  
5 れ、ホログラムは転写されなかった。

## 比較例 6

ホログラムが形成されているニッケル版の厚さが300  
μmのゴム製緩衝材を介して上型支持具に取り付ける他  
は実施例2と同様にしてホログラムを転写したところ、  
10 表1に示すように、緩衝材の変形によって押圧力が吸収  
され、ホログラムは転写されなかった。

15

20

25

表1 ホログラムの転写結果

|          | 細部のピッチ<br>〔μm〕 | 溝深さ<br>〔μm〕 | 上空支持<br>具の曲率<br>〔mm〕 | ウェッフル<br>板厚み<br>〔μm〕 | 緩衝材<br>厚み<br>〔μm〕 | 押圧力<br>〔ton〕 | 被転写材   | 転写状態                                       | 転写深さ<br>〔μm〕                    |
|----------|----------------|-------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------|--|--|---------------------------------|
| 実施例<br>1 | 0.4            | 1           | 平面<br>(SR∞)          | 50                   | 無                 | 9            | 7μm板 (A3004P)<br>板厚0.32mm<br>Hv95,<br>Ra 0.1μm | 版型の全領域で<br>良好に転写される                        | 中心部0.2 μm<br>外縁部1.0 μm          |
| 実施例<br>2 |                |             | SR2000               |                      | 無                 |              |  | 版型の全領域で<br>良好に転写される                        | 均一に1.0 μm                       |
| 実施例<br>3 |                |             | 平面<br>(SR∞)          |                      | 50                |              |  | 版型の全領域で<br>良好に転写される                        | 中心部0.6 μm<br>外縁部0.9 μm          |
| 実施例<br>4 |                |             | SR2000               |                      | 50                |              |  | 版型の全領域で<br>良好に転写される                        | 均一に0.9 μm                       |
| 実施例<br>5 |                |             | 平面<br>(SR∞)          |                      | 50                |              | 同上。ただしう<br>ねりを有する。<br>(周期1mm、<br>高さ2 μm)       | 版型の全領域で<br>良好に転写される                        | 中心部0.6 μm<br>外縁部0.9 μm          |
| 実施例<br>6 |                |             | 平面<br>(SR∞)          |                      | 無                 |              | 銅メッキ鋼板<br>板厚0.24mm<br>Hv95,<br>Ra 0.08 μm      | 版型の全領域で<br>良好に転写される                        | 中心部0.2 μm<br>外縁部1.0 μm          |
| 比較例<br>1 |                |             | 平面<br>(SR∞)          |                      | 無                 | 1            | 7μm板 (A3004P)<br>板厚0.32mm<br>Hv95,<br>Ra 0.1μm | 内径8mm、外径20mm<br>のリング状範囲に<br>しか転写されない       | 最大でも<br>0.2 μm                  |
| 比較例<br>2 |                |             | 平面<br>(SR∞)          |                      | 無                 | 20           |  | 転写されない<br>板材が変形する                          | —                               |
| 比較例<br>3 |                |             | SR500                |                      | 無                 | 9            |  | 中心から直径16mm<br>の範囲にしか転写<br>されない。<br>板材が変形する | 中心部1.0 μm<br>外縁部に向かって<br>急激に減少。 |
| 比較例<br>4 |                |             | SR2000               | 20                   | 無                 |              |  | 版が割れ転写され<br>ない。                            | —                               |
| 比較例<br>5 |                |             | SR2000               | 250                  | 無                 |              |  | 版が割れ転写され<br>ない。                            | —                               |
| 比較例<br>6 |                |             | 平面<br>(SR∞)          |                      | 300               |              |  | 緩衝材の吸収のため<br>転写されない                        | —                               |



## 実施例 7

厚さ 0.32mm のアルミニウム合金板 (JIS A 3004P) を直径 148mm の円板に打ち抜いた後、常法により絞りしごき成形、洗浄、トリミングを行い、高さ 123mm、内径 566mm のカップ状を作成した。得られた成形体の外面側表面の中心線平均粗さは  $0.05\mu\text{m}$ 、ピッカース硬度は 95 であった。

次いで、このカップ状成形体の外表面の一部を、ホログラム転写工具表面に  $80\text{kg/cm}$  の線圧で押し当てることにより、ホログラムを転写させた。その後、このホログラム形成部には、塗料およびインクを転写させないことを除いては常法によりカップ状成形体の外面側に塗装、印刷を行った。更に、このカップ状成形体の外面側全体にエポキシ系透明樹脂を  $5\mu\text{m}$  の厚さで塗布し、15 175℃ で 10 分間焼き付けを行い保護層とした。

成形体外面に形成されたホログラムから、満足すべき像が得られた。

## 実施例 8

実施例 1 に即して、アルミニウムのブランク (板厚 20 0.22mm) に、回折格子が表面に核設されている転写工具をコイニングして回折格子を形成した。

このアルミニウムブランクを用いて、この回折格子面が底部中央に位置する様にして常法の絞りしごき加工を行ない、2 ピース缶胴を作成した。この時、底部は半径 25 55mm のドーム形状にした。また回折格子のピッチはこ

の缶胴に  $4.0 \text{ kgf/cm}^2$  の内圧がかかったとき  $900 \text{ 本/mm}$  となるように設定した。

この缶胴に  $4.0 \pm 5.0 \text{ kgf/cm}^2$  の内圧で炭酸飲料を充填し、缶蓋を巻締め、2ピース缶を製作した。先に記載した光学系を用いて  $34.7^\circ$  の角度で He-Ne レーザー光を入射し、圧力変動で発生するモアレ縞を CCD カメラで撮影した。観測視野内のモアレ縞の本数を計測し、歪ゲージ式圧力変換器で測定した缶の自生圧と対比した結果、 $0.1 \text{ kgf/cm}^2$  の精度で一致することを確認した。この測定では、He-Ne レーザー光の照射から自生圧の測定までの処理を、 $5 \text{ m}\cdot\text{sec}$  の間に行うことが出来た。

#### 実施例 9

実施例 1 に即して、アルミニウムのブランク（板圧  $0.23 \text{ mm}$ ）に、実施例 4 に記載した転写工具をコイニングして回折格子を形成した。このアルミニウムブランクを用いて、この回折格子面が上面中央部に位置するようにして常法により口径  $28 \text{ mm}$  の硝子ビン用キャップを作成した。

硝子ビニに果汁飲料を  $80^\circ\text{C}$ 、ヘッドスペース  $20 \text{ ml}$ 、で充填し、ただちにアルミ製キャップを荷重  $200 \text{ kg}$  で巻き締めて果汁飲料入り硝子ビン容器を作成した。この容器は内部の空気の収縮により  $400 \pm 50 \text{ mmHg}$  の減圧状態になる。回折格子のピッチは、減圧度が  $400 \text{ mmHg}$  のときに  $900 \text{ 本/mm}$  となるように設定した。先に記載した光学系を用いてこの硝子ビン容器の容器内圧に

よって生じるモアレ縞をC D Dカメラで撮影してモアレ縞のピッチを測定し、歪みゲージ式圧力変換器で測定した容器の減圧度と比較した結果、10 mmHgの精度で容器の減圧度を測定できた。

## 5 実施例 10

実施例 1 に即して、板厚0.19mm、錫メッキ量片面当たり、 $2.8\text{g/cm}^2$ 、中心線平均粗さ $0.08\mu\text{m}$ 、ピッカース硬度95の錫メッキ鋼板に、実施例 4 に記載した転写工具をコイニングして回折格子を形成した。この錫メッキ鋼  
10 板を用いて、この回折格子面が上面中央部に位置するようにして常法により直径50mmの缶蓋を製作した。

スチール製缶胴にアルミ製缶蓋を巻締めた後、内部の空気の収縮により室温で約 $220 \pm 20\text{mmHg}$ の減圧状態になるようにコーヒー飲料を75℃で充填し、ただちに  
15 この錫メッキ鋼板製蓋を巻締めて3ピース缶を1000缶製作した。回折格子のピッチは、減圧度が $220\text{mmHg}$ のときに900本/mmとなるように設定した。

先に記載した光学系、画像処理判断装置、排出機構とコンベヤーからなる内圧不良缶排出装置を製作して、減  
20 圧度 $150\text{mmHg}$ 以下の缶を不良缶として排出する条件で上記の3ピース缶を検査したところ、1000缶中5缶が不良缶として排出された。排出された不良缶の内圧を歪みゲージ式圧力変換器を用いて測定したところ、各々0、132、89、138、112 mmHgであった。一  
25 方、良好と判定された缶の内圧を同様にして測定したと

ころ、164 mmHgから248 mmHgの間に分布した。

5

10

15

20

25

---

## 請求の範囲

1. 金属容器の表面の少なくとも一部にコイニングにより形成されたレリーフ型ホログラムまたはレリーフ型回折格子が形成されていることを特徴とする金属容器。  
5

2. レリーフ型ホログラムまたはレリーフ型回折格子が0.1乃至5 $\mu$ mのピッチの凹凸を有するものである請求の範囲1記載の金属容器。

3. 金属容器の表面がビッカース硬度300以下の軟質金属で形成されている請求の範囲1記載の金属容器。  
10

4. レリーフ型ホログラムまたはレリーフ型回折格子が中心線平均あらさが0.5 $\mu$ m以下の平滑な金属素材にホログラム或いは回折格子形成用版を圧入しコイニングさせることにより形成されたものである請求の範囲1記載の金属容器。  
15

5. 金属容器が絞り成形缶である請求の範囲1記載の金属容器。

6. 金属容器が絞りしごき溶接缶である請求の範囲1記載の金属容器。  
20

7. 金属容器がブリキ製溶接缶である請求の範囲1記載の金属容器。

8. レリーフ型ホログラム或いはレリーフ型回折格子が容器胴部側壁の少なくとも一部に形成されている請求の範囲1記載の金属容器。  
25

9. レリーフ型ホログラム或いはレリーフ型回折格子が容器の蓋面或いは底面の少なくとも一部に形成されている請求の範囲1記載の金属容器。

10. 容器表面の少なくとも一部にレリーフ型回折格子  
5 子を設けた内部圧力表示容器。

11. 凹凸の形でホログラムまたは回折格子が形成されている略平面状の版と、平滑な表面を有する金属素材とを面に対して直角方向にコイニングさせ、該金属素材の塑性変形によりその表面にレリーフ型ホログラム乃至  
10 レリーフ型回折格子を転写させることを特徴とする金属容器の製法。

12. 略平面状の版が表面に向けて凸でゆるやかな曲面を形成している請求の範囲11記載の製法。

13. 凹凸の形でホログラムまたは回折格子が形成され  
15 ている略平面状の薄い版を緩衝材の層を介して支持し、この版と、平滑な表面を有する金属素材とを面に対して直角方向に圧入させ、該金属素材の塑性変形によりその表面にレリーフ型ホログラム乃至レリーフ型回折格子を転写させることを特徴とする金属容器の製法。

20 14. 容器内圧の変化による容器表面に設けられた回折格子の歪を、回折格子の回折角の変化として光学的に検知することを特徴とする容器内圧の監視方法。

15. 表面に回折格子を設けた容器を載置する検出孔を有する台、該台の下に配設され、検出孔に対して対称  
25 な入射光を生じさせるレーザー光源を含む光学系、容器

上の回折格子からの回折光を検出する光検出素子からなることを特徴とする容器内圧の監視装置。

16. 上記対称な入射光を生じさせる光学系は、円錐形ミラーを含むことを特徴とする請求の範囲15の容器内圧の監視装置。

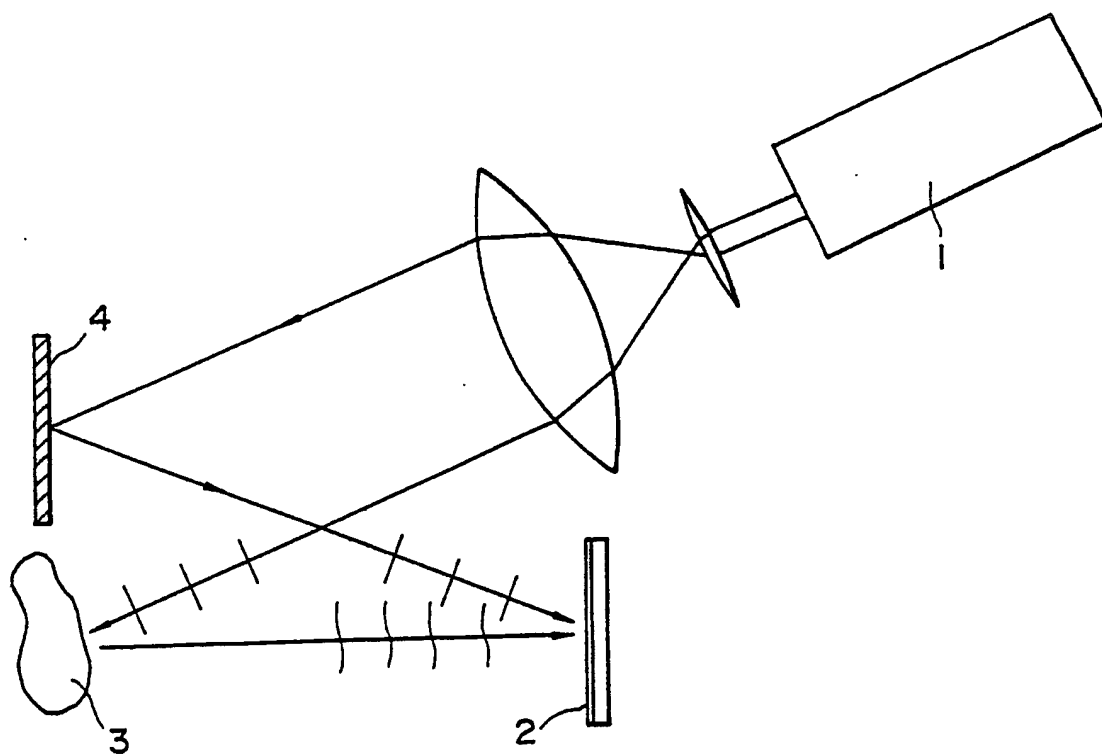
10

15

20

25

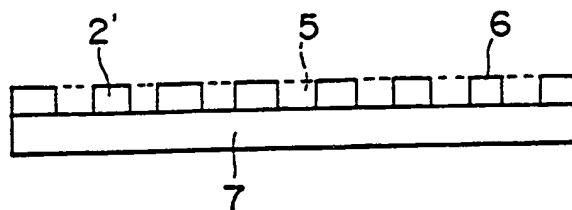
第1-A図 撮影工程A



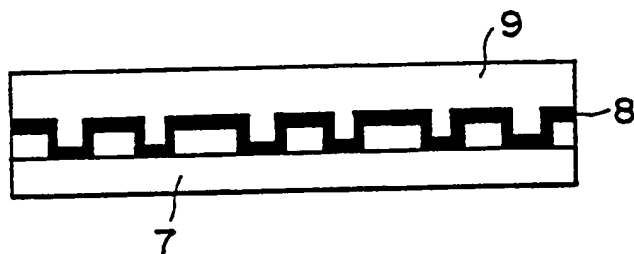


2/6

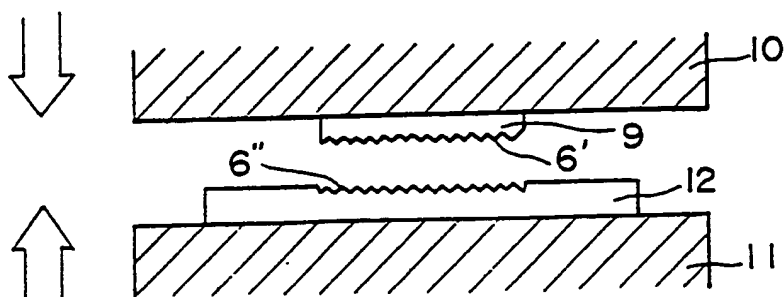
第I-B図 工程B



第I-C図 工程C

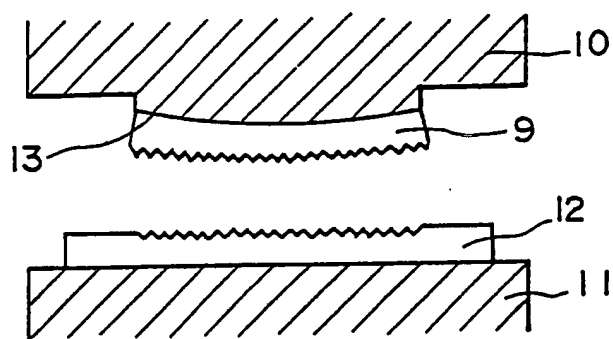


第I-D図 工程D

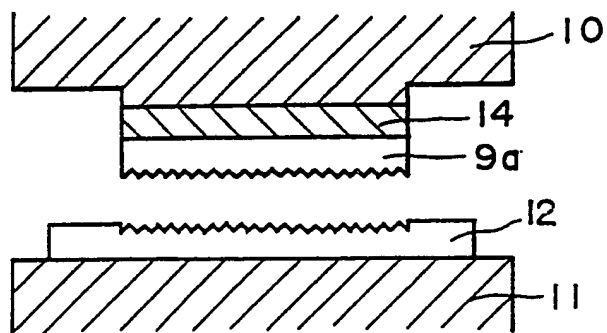


3/6

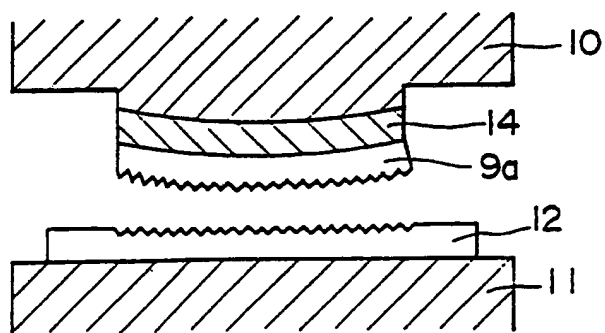
第 2 図



第 3 図 ✓

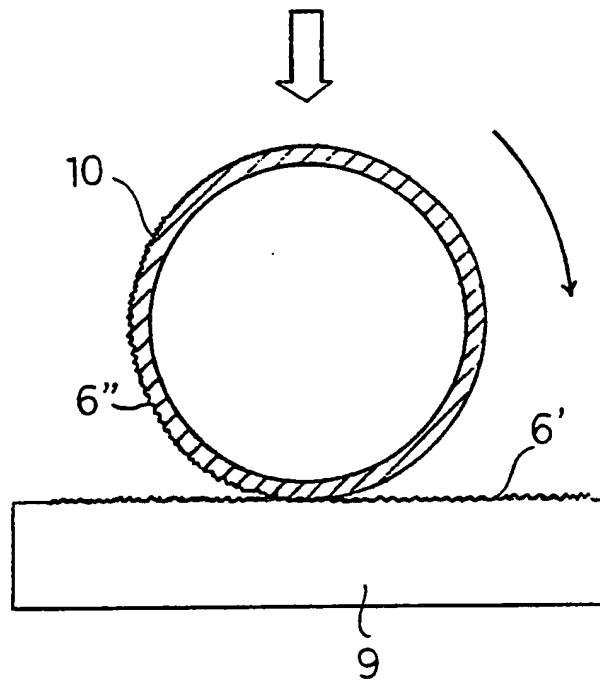


第 4 図



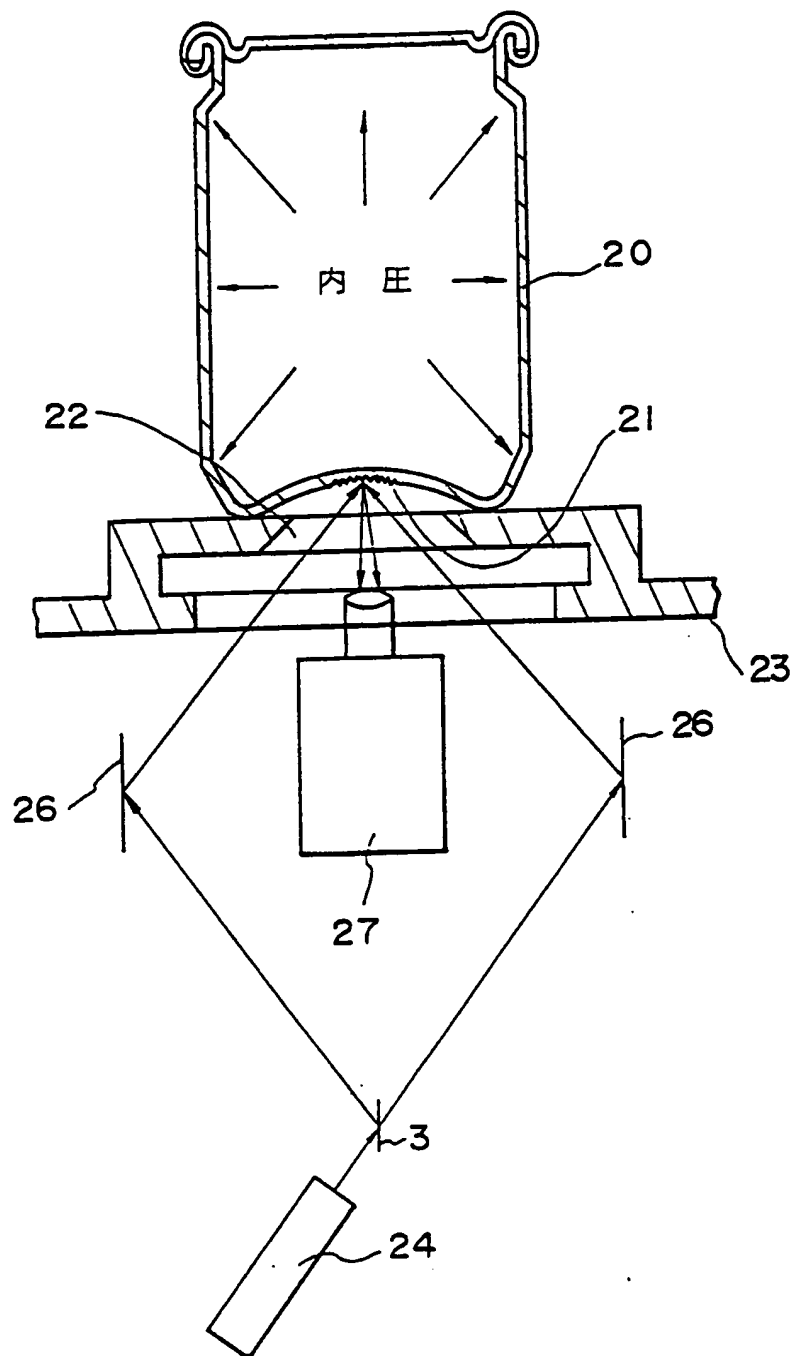
4/6

第 5 図



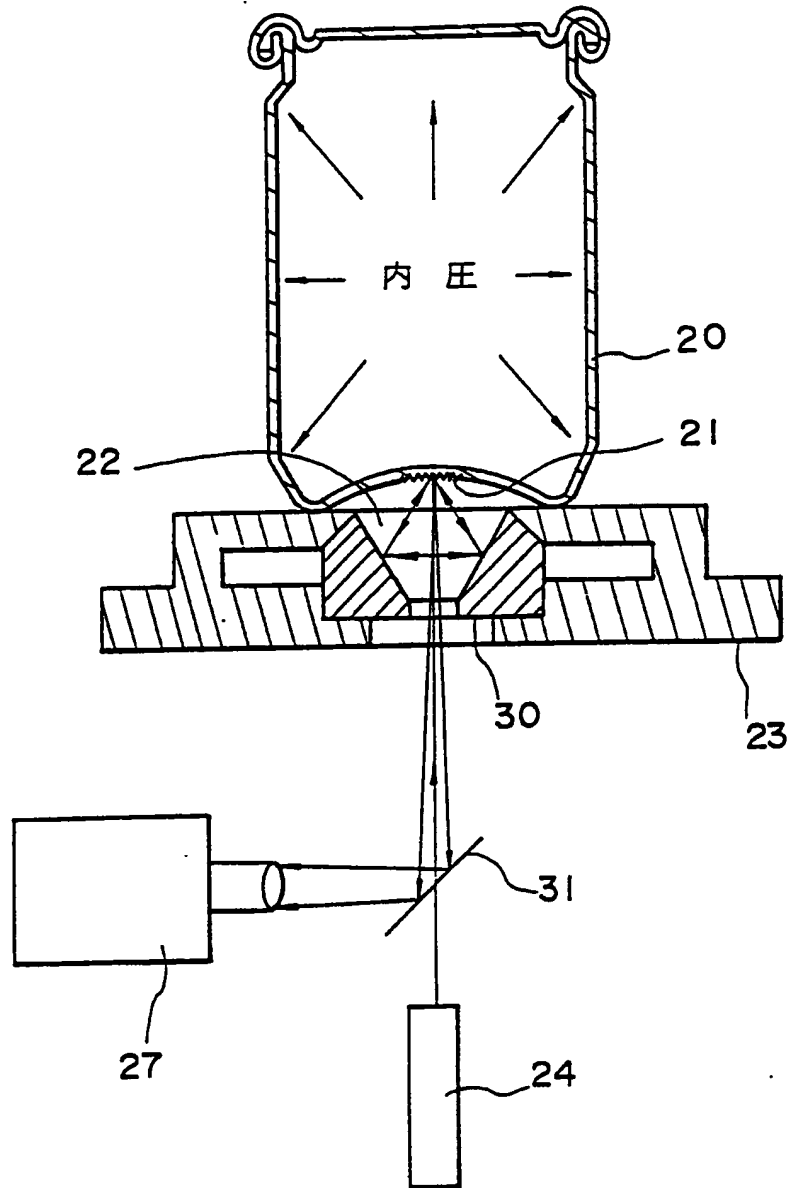
5 / 6

第 6 図



6/6

第 7 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP90/01548

| <b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC<br><div style="text-align: center; font-family: monospace; font-size: 1.2em;">Int. Cl<sup>5</sup> G03H1/18, 1/20, G01B11/16, G01L9/00</div>  |   |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
|---|---|-------------------------------------|---|---|--|--|--|----------------------------|---|--|----|---|---|-------------------|---|--|-------------|
| <b>II. FIELDS SEARCHED</b><br><div style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Minimum Documentation Searched <sup>7</sup></div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; border: none;">Classification System  </td> <td style="border: none;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center; font-family: monospace;">IPC</td> <td style="border: none; text-align: center; font-family: monospace;">G03H1/18, 1/20, B21D51/26, G01B11/16, G01L9/00</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: 0.8em; margin-top: 5px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation<br/>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup></div>   |   |                                     | Classification System   | Classification Symbols  | IPC  | G03H1/18, 1/20, B21D51/26, G01B11/16, G01L9/00 |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Classification System   | Classification Symbols  |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| IPC   | G03H1/18, 1/20, B21D51/26, G01B11/16, G01L9/00  |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width: 50%; border: none; text-align: right;">1926 - 1989</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="border: none; text-align: right;">1971 - 1989</td> </tr> </table>   |   |                                     | Jitsuyo Shinan Koho   | 1926 - 1989   | Kokai Jitsuyo Shinan Koho  | 1971 - 1989                                    |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Jitsuyo Shinan Koho   | 1926 - 1989   |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho   | 1971 - 1989   |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border: 1px solid black; font-size: 0.8em;">Category <sup>10</sup></th> <th style="width: 60%; border: 1px solid black; font-size: 0.8em;">Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup></th> <th style="width: 30%; border: 1px solid black; font-size: 0.8em;">Relevant to Claim No. <sup>13</sup></th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top;">JP, A, 58-65466 (Dainippon Printing Co., Ltd.),<br/>April 19, 1983 (19. 04. 83),<br/>Line 13, upper right column to line 5, lower left column, line 21, lower left column to line 17, lower right column, page 2, Figs. 1, 2<br/>(Family: none)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">1, 2, 3,<br/>4, 8, 9,<br/>11</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top;">JP, U, 62-173766 (Toppan Printing Co., Ltd.),<br/>November 5, 1987 (05. 11. 87),<br/>Fig. 3 (Family: none)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">13</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top;">JP, A, 58-120105 (Anatorui Prokopiewich Bykov),<br/>July 16, 1983 (16. 07. 83),<br/>Line 11, lower right column, page 4 to line 11, lower left column, page 5, Fig. 1<br/>(Family: none)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">10, 14, 15,<br/>16</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top;">JP, B1, 51-7063 (Hitachi Roentgen K.K.),</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;">10, 14, 15,</td> </tr> </table> |   |                                     | Category <sup>10</sup>  | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>  | Relevant to Claim No. <sup>13</sup>  | Y  | JP, A, 58-65466 (Dainippon Printing Co., Ltd.),<br>April 19, 1983 (19. 04. 83),<br>Line 13, upper right column to line 5, lower left column, line 21, lower left column to line 17, lower right column, page 2, Figs. 1, 2<br>(Family: none) | 1, 2, 3,<br>4, 8, 9,<br>11 | Y | JP, U, 62-173766 (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>November 5, 1987 (05. 11. 87),<br>Fig. 3 (Family: none) | 13 | Y | JP, A, 58-120105 (Anatorui Prokopiewich Bykov),<br>July 16, 1983 (16. 07. 83),<br>Line 11, lower right column, page 4 to line 11, lower left column, page 5, Fig. 1<br>(Family: none) | 10, 14, 15,<br>16 | Y | JP, B1, 51-7063 (Hitachi Roentgen K.K.), | 10, 14, 15, |
| Category <sup>10</sup>  | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>  | Relevant to Claim No. <sup>13</sup> |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Y   | JP, A, 58-65466 (Dainippon Printing Co., Ltd.),<br>April 19, 1983 (19. 04. 83),<br>Line 13, upper right column to line 5, lower left column, line 21, lower left column to line 17, lower right column, page 2, Figs. 1, 2<br>(Family: none)  | 1, 2, 3,<br>4, 8, 9,<br>11          |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Y   | JP, U, 62-173766 (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>November 5, 1987 (05. 11. 87),<br>Fig. 3 (Family: none)  | 13                                  |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Y   | JP, A, 58-120105 (Anatorui Prokopiewich Bykov),<br>July 16, 1983 (16. 07. 83),<br>Line 11, lower right column, page 4 to line 11, lower left column, page 5, Fig. 1<br>(Family: none)   | 10, 14, 15,<br>16                   |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Y   | JP, B1, 51-7063 (Hitachi Roentgen K.K.),  | 10, 14, 15,                         |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; font-size: 0.8em;"> <sup>10</sup> Special categories of cited documents:<br/>           "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br/>           "E" earlier document but published on or after the international filing date<br/>           "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br/>           "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br/>           "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </td> <td style="width: 50%; border: none; font-size: 0.8em;">           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br/>           "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step<br/>           "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br/>           "Z" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>  |   |                                     | <sup>10</sup> Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"Z" document member of the same patent family |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| <sup>10</sup> Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed   | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"Z" document member of the same patent family |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| <b>IV. CERTIFICATION</b><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;">           Date of the Actual Completion of the International Search<br/> <div style="text-align: center; font-family: monospace;">December 18, 1990 (18. 12. 90)</div> </td> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;">           Date of Mailing of this International Search Report<br/> <div style="text-align: center; font-family: monospace;">January 7, 1991 (07. 01. 91)</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           International Searching Authority<br/> <div style="text-align: center; font-family: monospace;">Japanese Patent Office</div> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Signature of Authorized Officer         </td> </tr> </table>   |   |                                     | Date of the Actual Completion of the International Search<br><div style="text-align: center; font-family: monospace;">December 18, 1990 (18. 12. 90)</div>  | Date of Mailing of this International Search Report<br><div style="text-align: center; font-family: monospace;">January 7, 1991 (07. 01. 91)</div>  | International Searching Authority<br><div style="text-align: center; font-family: monospace;">Japanese Patent Office</div> | Signature of Authorized Officer                |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| Date of the Actual Completion of the International Search<br><div style="text-align: center; font-family: monospace;">December 18, 1990 (18. 12. 90)</div>  | Date of Mailing of this International Search Report<br><div style="text-align: center; font-family: monospace;">January 7, 1991 (07. 01. 91)</div>  |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |
| International Searching Authority<br><div style="text-align: center; font-family: monospace;">Japanese Patent Office</div>  | Signature of Authorized Officer   |                                     |   |   |  |  |  |                            |   |  |    |   |   |                   |   |  |             |

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | April 3, 1976 (03. 04. 76),<br>Line 10, right column, page 1 to<br>line 6, left column, page 2, Figs. 1, 2<br>(Family: none)  | 16 |
| A | JP, A, 62-64426 (Toyo Seikan Kaisha, Ltd.),<br>March 23, 1987 (23. 03. 87),<br>Line 3, upper right column to<br>line 1, lower left column, page 2,<br>Figs. 6 to 8 (Family: none) | 11 |

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers ..... , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claim numbers ..... , because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claim numbers ..... , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 90/ 01548

|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| I. 発明の属する分野の分類   |  |                         |
| 国際特許分類 (IPC)   |  |                         |
| Int. Cl. <sup>8</sup><br>G03H1/18.1/20.G01B11/16.G01L9/00  |  |                         |
| II. 国際調査を行った分野   |  |                         |
| 調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料  |  |                         |
| 分 類 体 系  | 分 類 記 号  |                         |
| I P O  | G03H1/18.1/20.B21D51/26<br>G01B11/16.G01L9/00  |                         |
| 最小限資料以外の資料で調査を行ったもの  |  |                         |
| 日本国実用新案公報 1926-1989年<br>日本国公開実用新案公報 1971-1989年   |  |                         |
| III. 関連する技術に関する文献  |  |                         |
| 引用文献の<br>カテゴリー ※   | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 請求の範囲の番号                |
| Y  | JP, A, 58-65466 (大日本印刷株式会社),<br>19. 4月. 1983 (19. 04. 83),<br>第2頁右上欄第13行-左下欄第5行, 第2頁左下欄<br>第21行-右下欄第17行, 第1図, 第2図<br>(ファミリーなし) | 1, 2, 3, 4,<br>8, 9, 11 |
| Y  | JP, U, 62-173766 (凸版印刷株式会社),<br>5. 11月. 1987 (05. 11. 87),<br>第3図 (ファミリーなし)  | 13                      |
| Y  | JP, A, 58-120105 (アナトルイ・プロコピエウ<br>イッチ・ブイコフ),<br>16. 7月. 1983 (16. 07. 83),<br>第4頁右下欄第11行-第5頁左下欄第11行<br>第1図 (ファミリーなし)           | 10, 14, 15,<br>16       |
| <p>※ 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に及ぼす文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」 同一パテントファミリーの文献</p> |  |                         |
| IV. 認 証  |  |                         |
| 国際調査を完了した日<br>18. 12. 90   | 国際調査報告の発送日 07.01.91  |                         |
| 国際調査機関<br>日本国特許庁 (ISA/JP)  | 権限のある職員<br>特許庁審査官 吉 野 公 夫  | 2 H 8 1 0 6             |



第2ページから続く情報

|               |   |                   |
|---------------|---|-------------------|
| ( 目 録 の 続 き ) |   |                   |
| Y             | JP, B1, 51-7063 (日立レントゲン株式会社),<br>4. 3月. 1976 (04. 03. 76),<br>第1頁右欄第10行-第2頁左欄第6行<br>第1図, 第2図 (ファミリーなし) | 10. 14. 15.<br>16 |
| A             | JP, A, 62-64426 (東洋製罐株式会社),<br>23. 3月. 1987 (23. 03. 87),<br>第2頁右上欄第3行-左下欄第1行,<br>第6-8図 (ファミリーなし)       | 11                |

V. ☐ 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. ☐ 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
  2. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。  
請求の範囲 \_\_\_\_\_
  3. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。  
請求の範囲 \_\_\_\_\_
  4. ☐ 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。
- 追加手数料異議の申立てに関する注意
- ☐ 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。
- ☐ 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**